

## Method for producing a honeycomb core in thermofusible material, and device for implementing same

**Patent number:** FR2760999  
**Publication date:** 1998-09-25  
**Inventor:** DUCRUY GUY  
**Applicant:** DUCRUY GUY (FR)  
**Classification:**  
- international: **B29C47/12; B29C47/20; B29D31/00; B29C47/12; B29C47/20; B29D31/00; (IPC1-7): B29C47/12; B29C67/20**  
- european: **B29C47/12B; B29C47/20E; B29D31/00R**  
**Application number:** FR19970003572 19970319  
**Priority number(s):** FR19970003572 19970319

### Also published as:

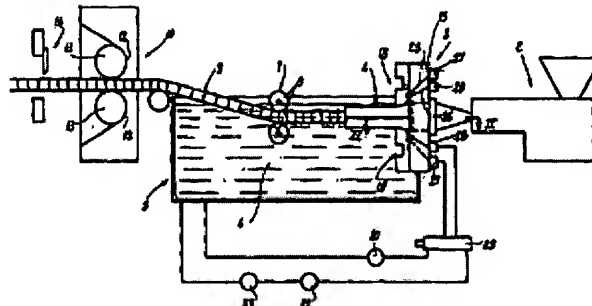
WO9841388 (A1)  
EP1009625 (A1)  
US6277231 (B1)  
CA2283712 (A1)  
EP1009625 (B1)

more >>

Report a data error here

### Abstract of FR2760999

The invention concerns a method consisting in: continuously extruding, by means of a die with multiple slots, parallel films (31) of thermofusible material inside a cooling chamber (4), producing airtightness between the longitudinal edges of the films and the walls of the chamber; and in generating by turns in this chamber, and from the end located on the side of the die, successively in the different sections located on both sides of each film (31), low pressure and supply of cooling fluid, the two sections located on both sides of the same film being subjected, one to low pressure and the other to the supply of cooling fluid, and inversely during the next phase, so as to produce the deformation of the films and their being soldered two by two thereby producing honeycombs (36).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



La présente invention a pour objet un procédé de fabrication d'une structure alvéolaire en matière thermofusible, telle qu'en matière thermoplastique, ou en caoutchouc, et un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé.

5 La structure alvéolaire selon l'invention permet d'obtenir, par exemple, des plaques dans lesquelles les alvéoles sont perpendiculaires au plan de la plaque, ces plaques étant de structure alvéolaire simple, ou de structure sandwich avec une âme alvéolaire.

10 Il est déjà connu de réaliser des structures alvéolaires en matière thermofusible, qui sont essentiellement obtenues par quatre procédés.

Le premier procédé consiste à coller des films les uns sur les autres à l'aide de bandes de colle décalées, puis à réaliser un étirage pour obtenir une structure alvéolaire. Il s'agit d'une technique de fabrication en  
15 discontinu, qui est très onéreuse de mise en oeuvre.

Un second procédé consiste à réaliser le thermoformage d'une feuille de matière thermoplastique. Il s'agit d'une technique de fabrication en discontinu, avec une dépouille obligatoire des alvéoles et une très forte limitation de l'épaisseur de la structure obtenue.

20 Un autre procédé consiste à réaliser l'injection de la structure à l'intérieur d'un moule complexe. Il s'agit, dans ce cas encore, d'une technique discontinue, avec une limitation de la taille des pièces produites.

Un quatrième procédé consiste à extruder un profilé de matière thermoplastique plus ou moins complexe, comportant des découpes  
25 ménageant des alvéoles. Les alvéoles sont donc orientées longitudinalement au sens d'extrusion. Il convient, après extrusion, de découper le profilé en tranches, de réorienter ces tranches à 90° par rapport à l'axe d'extrusion, et de fixer les tranches les unes aux autres, soit par collage, soit par thermofusion, avec ou sans matériau ajouté, tel  
30 que matériau tissé, aiguilleté, feuille de matière thermoplastique, pour réaliser la formation d'un panneau.

Cette technique est donc complexe de mise en oeuvre, car nécessitant des opérations de reprise pour aboutir à un produit final constitué par un panneau.

35 Les structures alvéolaires, telles qu'elles viennent d'être définies, possèdent de très bonnes qualités intrinsèques résultant, d'une

part, de la structure alvéolaire et, d'autre part, de la nature du matériau thermofusible. Ces qualités sont notamment la résistance mécanique à la compression, un faible poids, une recyclabilité, une thermoformabilité, un coefficient d'isolation thermique intéressant, leur caractère imputrescible  
5 ainsi que la perméabilité à la plupart des rayonnements. Ces structures trouvent donc des applications dans de nombreuses industries : automobile, navale, aéronautique, ferroviaire ainsi que dans le bâtiment et les travaux publics, permettant la réalisation de structures sandwich remplaçant avantageusement des mousses alvéolaires et des élastomères  
10 de type caoutchouc de conception classique.

Le but de l'invention est de fournir un procédé et un dispositif de fabrication d'une telle structure alvéolaire, permettant une fabrication en continu d'une structure sous forme de panneau, sans nécessiter aucune reprise, ce panneau pouvant être constitué par une structure  
15 sandwich à âme alvéolaire. Un autre but de l'invention est de permettre un réglage aisé de l'épaisseur de la structure obtenue, en cours de réalisation, ainsi que de la densité de cette structure, avec la possibilité de faire varier la forme des alvéoles en cours d'obtention de la structure.

A cet effet, le procédé qu'elle concerne, consiste :

- 20 - à extruder en continu, à l'aide d'une filière à plusieurs fentes, des feuilles parallèles de matière thermofusible à l'intérieur d'une chambre de refroidissement, avec réalisation d'une étanchéité entre les bords longitudinaux des feuilles et les parois de la chambre, et
- à réaliser dans cette chambre, et à partir de l'extrémité située  
25 du côté de la filière, successivement dans les différents compartiments situés des deux côtés de chaque feuille, successivement une injection de fluide sous pression et une dépression, les deux compartiments situés des deux côtés d'une même feuille étant pour l'un soumis à une dépression et pour l'autre soumis à l'action d'un fluide sous pression, et inversement  
30 lors de la phase suivante, afin de réaliser la déformation des feuilles et leur soudage deux à deux avec formation d'alvéoles perpendiculaires à la direction d'extrusion.

Cette technique est très intéressante, dans la mesure où la structure sort en continu, directement de la filière d'extrusion, avec des  
35 alvéoles qui sont perpendiculaires à l'axe d'extrusion. Il est donc possible de sortir des structures alvéolaires de très grandes dimensions, par

exemple sous forme de panneaux, qui sont obtenus directement sans reprise.

La mise en pression et dépression des zones situées de part et d'autre de chaque feuille, assure, d'une part, la formation des alvéoles et, d'autre part, le soudage, le fluide introduit entre deux feuilles, jouant le rôle d'un fluide de refroidissement dont la température est régulée, ce qui permet, après application d'une feuille contre la feuille voisine, de réaliser une fixation sur cette dernière par soudage.

Un avantage par rapport à la technologie des films collés ou soudés, est que, selon l'invention, la partie soudée des feuilles est sensiblement de la même épaisseur que la partie non soudée, ce qui aboutit à un gain de la densité de la structure, la légèreté étant un critère important.

Il est possible de faire varier la forme des alvéoles, qui peuvent se présenter sous forme de polygones réguliers ou non, sous forme elliptique, circulaire, ovale, avec la même filière, en cours de fonctionnement, en jouant sur différents paramètres, tels que la vitesse d'extrusion, ainsi que les pressions et dépressions appliquées successivement entre deux feuilles voisines.

Un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé comprend une extrudeuse amenant la matière thermofusible à l'état visqueux à une filière porte-manteau comportant plusieurs fentes parallèles destinées chacune à la formation en continu d'une feuille, chaque fente étant délimitée par deux pièces en forme de cônes, réalisées en matériau isolant thermique, et dans chacune desquelles est ménagée une rainure susceptible d'être reliée successivement à une source de fluide sous pression et à une source de dépression, ce dispositif comprenant également une chambre de refroidissement tubulaire, de section rectangulaire, de hauteur égale à la hauteur de la structure à obtenir, dans le sens des alvéoles de celle-ci, et de largeur égale à celle de la structure, un réservoir de fluide à partir duquel le fluide est prélevé à l'aide d'une pompe, une pompe à dépression, et un distributeur qui, associé à ces deux pompes ainsi qu'à un réseau le reliant aux différents compartiments situés des deux côtés des feuilles, est destiné à relier successivement chaque compartiment avec la source de pression et avec la source de dépression.

De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution d'un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé de fabrication d'une  
5 structure alvéolaire en matière thermofusible :

Figure 1 est une vue générale de l'installation ;

Figure 2 est une vue en coupe et à échelle agrandie selon la ligne II-II de figure 1 ;

Figure 3 est une vue en perspective éclatée de la filière et de  
10 l'ensemble de sortie assurant la conformation de la structure alvéolaire ;

Figure 4 est une vue en perspective d'une variante de l'ensemble de sortie assurant la conformation de la structure alvéolaire ;

Figures 5 et 6 sont deux vues du distributeur assurant successivement la mise en pression et la mise en dépression des différents  
15 compartiments situés de chaque côté des feuilles ;

Figures 7 et 8 sont deux vues en perspective de deux types de structure alvéolaire susceptibles d'être obtenus suivant le procédé selon l'invention.

La figure 1 représente une installation comprenant un dispositif  
20 d'extrusion 2 permettant d'amener une matière thermofusible, telle qu'une matière thermoplastique du type polypropylène ou élastomère de caoutchouc à un état pâteux sous pression, en le répartissant sur une grande largeur par exemple au moyen d'une filière porte-manteau 3. Il va de soi que la largeur de la filière, telle que représentée au dessin et  
25 notamment à la figure 2, est restreinte, et sert simplement à illustrer le procédé selon l'invention, le nombre d'alvéoles obtenu pouvant être beaucoup plus important sur une même largeur.

En aval de la filière 3 est disposée une chambre 4 de conformation et de refroidissement de la structure alvéolaire, qui est  
30 pressurisée. Dans la forme d'exécution représentée, cette chambre est au moins partiellement immergée dans un bac 5 contenant de l'eau 6. A la sortie de la chambre 4 est disposé un train de traction 7 constitué par deux rouleaux 8 entraînés en sens inverse l'un de l'autre et prenant appui sur les deux faces de la structure alvéolaire 9. En aval du bac 5 est  
35 disposé un dispositif 10 de soudage en continu de deux feuilles de revêtement 12 dévidées à partir de deux bobines 13, afin de former des

peaux sur les deux faces de la structure alvéolaire 9. Enfin, en aval du dispositif 10 est installé un dispositif de coupe 14, assurant la découpe de la structure alvéolaire transversalement à la direction d'extrusion afin de former des plaques.

5 La filière 3 comprend un bloc 15 représenté plus en détail aux figures 2 et 3. Dans la partie centrale de ce bloc 15, dans laquelle est amenée la matière à un état visqueux sont ménagées des fentes verticales 16 parallèles, délimitées chacune par deux pièces voisines 17 en forme de cône, dont le sommet est tourné vers l'amont. Ces pièces 17 sont  
10 réalisées en matériau isolant thermique, à bonne caractéristique mécanique, tel qu'un polyimide, recouvert dans la zone précédant les fentes d'un matériau caloporteur, par exemple à base d'or, d'argent ou de cuivre. Il serait possible d'associer éventuellement à ce dispositif caloporteur, ou d'associer à chaque pièce 17 en forme de cône, des  
15 moyens de chauffage. Cela permet d'apporter très rapidement des calories récupérées en amont dans le matériau thermofusible, jusqu'au point de mise en forme de celui-ci afin de raccourcir le gradient thermique par rapport à la zone de refroidissement et de permettre à ce matériau thermofusible de ne pas avoir atteint sa température de solidification avant  
20 mise en forme. Compte tenu du fait que les fentes 16 sont parallèles, ces fentes vont permettre la formation de feuilles 31 parallèles. Il est à noter que l'écartement entre deux fentes voisines 16 correspond à la moitié de la largeur des alvéoles de la structure alvéolaire qui sera formée. La conformation de la structure alvéolaire est assurée par l'intermédiaire de  
25 deux ensembles de conformation de sortie 18, comportant des parties coniques 19 complémentaires de celles 17 de la filière, de manière à permettre l'imbrication de ces dernières et à assurer l'étanchéité au circuit hydraulique. Chaque partie 18 est montée réglable verticalement sur la filière 3, c'est-à-dire dans le sens des alvéoles de la structure devant être  
30 formée. Les deux ensembles 18 délimitent, par leur surface en regard 20, 22, les zones d'appui des deux faces de la structure alvéolaire perpendiculaire aux alvéoles.

Il est à noter que les surfaces 20 sont convergentes depuis la sortie de la filière en direction de la chambre de conformation et de  
35 refroidissement 4, dont les parois inférieure et supérieure sont constituées par les surfaces 22 des deux ensembles de sortie 18. Dans la mesure où



une feuille possède une hauteur en sortie d'une fente 16, par exemple de 32 mm, les surfaces 22 sont écartées de 30 mm. Le passage de 32 mm à 30 mm se fait par l'intermédiaire des surfaces inclinées 20. Cela permet de bénéficier d'un excellent contact entre les bords longitudinaux des feuilles

5 en sortie de filière et les parois supérieure et inférieure de la chambre 22, assurant une parfaite délimitation des compartiments définis entre les différentes feuilles.

Dans la forme d'exécution représentée à la figure 4, la surface 20 inclinée de chaque élément 18 présente une surface concave 23 en regard de la fente 16 assurant la formation de chaque feuille. Il est ainsi possible de produire des feuilles d'une hauteur sensiblement plus importante que l'écartement entre les deux surfaces 22, provoquant un repliement des bords supérieur et inférieur contre les surfaces 22. Dans les parties coniques 17, situées de chaque côté d'une feuille sortant d'une

15 fente 16, sont ménagées des rainures 24 longitudinales débouchant en aval. Chaque rainure est reliée par deux conduits 25 ou 26 à un collecteur respectivement 27 ou 28. Si une rainure est reliée par un conduit 25 à un collecteur 27, chaque rainure voisine est reliée par un conduit 26 à un collecteur 28. Chaque collecteur 27, 28 peut successivement être relié par

20 l'intermédiaire d'un distributeur 29 à une pompe à dépression 30 et à une pompe 32 d'alimentation en fluide sous pression, ce fluide étant constitué par l'eau 6 du bac 5, qui subit une thermorégulation par l'intermédiaire d'un dispositif 33. Il est donc possible, suivant la position du distributeur, et pour une rainure 24 donnée, soit de relier celle-ci à la pompe à

25 dépression 30, et ainsi de créer une dépression entre les deux feuilles délimitant le compartiment dans lequel débouche cette rainure 24, soit de réaliser l'alimentation en fluide de cette rainure 24 à partir du bac 5, par l'intermédiaire de la pompe 32. La valeur de la pression peut être de l'ordre de 1 bar et celle de la dépression de l'ordre de 0,6 bar (1 bar =

30  $10^5$  Pa).

Les figures 5 et 6 représentent un distributeur à six voies dans deux positions.

Dans la position représentée à la figure 5, les collecteurs 28 sont reliés à la source de dépression 30, et les collecteurs 27 sont reliés à

35 la pompe 32 et alimentés en fluide sous pression. A la figure 6, il s'agit de l'inverse.

Afin de limiter les pertes de charge, des rainures 34 sont ménagées dans l'ensemble de sortie 18, qui viennent coopérer avec les rainures 24 de la pièce principale de la filière, pour former des canaux de grande section permettant successivement l'introduction de fluide sous pression et la mise en dépression des compartiments délimités par les feuilles.

La chambre de refroidissement 4 est également délimitée latéralement par deux parois 35, réalisant l'étanchéité au niveau des deux feuilles extrudées les plus extérieures.

10 La chambre de refroidissement est donc pressurisée, dans la mesure où l'eau amenée par les rainures 24, ne peut pas s'échapper.

En pratique, la combinaison d'une dépression exercée dans un compartiment entre deux feuilles et d'une pression de fluide exercée dans le compartiment voisin provoque le rapprochement des deux feuilles, ainsi  
15 que leur soudage, le fluide sous pression constitué par de l'eau assurant le refroidissement de la matière sur une face de chaque feuille. L'inversion des phénomènes de pression et de dépression successivement dans les rainures 24 provoque la formation des alvéoles, et l'obtention d'une structure telle que représentée à la figure 7.

20 La chambre de conformation et de refroidissement 4 étant pressurisée par l'eau, cette eau contenue dans les alvéoles 36 se dépressurise et alimente le bac 5, à la sortie de la chambre 4. Une fois le procédé en cours de fonctionnement, il est possible de se passer du train de traction 7. En effet, la pression du fluide de refroidissement, alimentée  
25 par les collecteurs 27 et 28 selon le cycle, étant inférieure à la pression de la matière thermofusible issue de l'extrudeuse, une force de réaction dans la chambre pressurisée 4 oblige la structure alvéolaire formée à en sortir et, de ce fait, à assurer la traction au niveau de la sortie de la filière. L'avantage est que cette sortie est saccadée du fait de l'inversion à  
30 chaque cycle de formation d'alvéoles de l'alimentation en fluide et de la dépression. Il en résulte que les parties soudées des feuilles sont plus étirées, donc plus fines, que les parties non soudées, ce qui aboutit à un gain de poids de la structure ainsi formée. Il est possible de conjuguer les caractéristiques du train de traction à faible vitesse et de la pression du  
35 fluide de refroidissement, supérieure à ce qu'elle devrait être au regard de cette vitesse, pour réaliser des alvéoles à forme particulière, telles que des

alvéoles bombées ou des alvéoles 37 avec une peau supérieure et une peau inférieure partielles 38, comme montré à la figure 8, une telle configuration étant obtenue avec l'ensemble de sortie représenté à la figure 4.

5 L'étanchéité au niveau de la chambre 4 peut être obtenue en réalisant les parois en un matériau à bon coefficient de friction, par exemple en une mousse élastomère.

Le liquide de refroidissement peut être à une température de l'ordre de 30°C, par exemple, pour du polypropylène, ce qui évite un  
10 phénomène de trempe de la matière thermofusible à la sortie de la filière, ce qui l'empêcherait de se déformer et de se souder puisqu'elle serait immédiatement figée. Dans le procédé selon l'invention, au contraire, la face des feuilles du côté dépression, ne trouve pas suffisamment de frigories et se trouve donc soudable par contact et sous l'effet d'un très  
15 légère pression contre une autre feuille, en raison de la dépression.

En ce qui concerne le dispositif pour la mise en oeuvre du procédé, il est possible de réaliser tant la filière que l'ensemble de sortie et de conformation soit par usinage de pièces massives, soit par juxtaposition d'éléments unitaires.

20 Comme il ressort de ce qui précède, l'invention apporte une grande amélioration à la technique existante en fournissant un procédé de fabrication de structure alvéolaire, de conception simple, permettant l'obtention d'une structure en continu, dans laquelle les alvéoles sont orientées perpendiculairement à l'axe d'extrusion, ce qui autorise  
25 l'obtention de plaques de grandes dimensions, qui sont directement utilisables, après avoir été découpées en sortie, ou qui peuvent être revêtues immédiatement par des feuilles de revêtement formant peaux.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas au seul mode de mise en oeuvre de ce procédé, ni à la seule forme d'exécution du  
30 dispositif, décrits ci-dessus à titre d'exemple non limitatifs, elle en embrasse au contraire toutes les variantes. C'est ainsi notamment que les parties coniques 17, 19, pourraient être remplacées par des parties planes ou en forme de demi-dômes, sans que l'on sorte pour autant du cadre de l'invention.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une structure alvéolaire en matière thermofusible, caractérisé en ce qu'il consiste :

- à extruder en continu, à l'aide d'une filière à plusieurs fentes,  
5 des feuilles parallèles (31) de matière thermofusible à l'intérieur d'une chambre de refroidissement (4), avec réalisation d'une étanchéité entre les bords longitudinaux des feuilles et les parois de la chambre, et
- à réaliser dans cette chambre, et à partir de l'extrémité située  
10 du côté de la filière, successivement dans les différents compartiments situés des deux côtés de chaque feuille (31), successivement une injection de fluide sous pression et une dépression, les deux compartiments situés des deux côtés d'une même feuille étant pour l'un soumis à une dépression et pour l'autre soumis à l'action d'un fluide sous pression, et  
15 feuilles et leur soudage deux à deux avec formation d'alvéoles (36) perpendiculaires à la direction d'extrusion.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser la mise en pression alternativement des différents compartiments à l'aide d'un fluide de refroidissement dont la température  
20 est régulée.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le fluide de mise en pression est constitué par de l'eau.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,  
25 caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser l'extrusion des feuilles parallèles (31) dans une chambre de refroidissement pressurisée (4) en raison de l'étanchéité réalisée, d'une part, entre les bords longitudinaux des feuilles et deux parois (22) de la chambre et, d'autre part, entre les deux feuilles extérieures et les deux autres parois (35) de la chambre.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,  
30 caractérisé en ce qu'il consiste à former des feuilles (31) dont la hauteur est supérieure à celle de la chambre de refroidissement.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,  
35 caractérisé en ce qu'il consiste à exercer successivement dans chaque compartiment situé d'un côté d'une feuille (31) une pression de l'ordre de 1 bar et une dépression de l'ordre de 0,6 bar (1 bar =  $10^5$  Pa).

7. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend une extrudeuse (2) amenant la matière thermofusible à l'état visqueux à une filière portemanteau (3) comportant plusieurs fentes (16) parallèles destinées chacune à la formation en continu d'une feuille (31), chaque fente (16) étant délimitée par deux pièces (17) en forme de cônes, réalisées en matériau isolant thermique, et dans chacune desquelles est ménagée une rainure (24) susceptible d'être reliée successivement à une source (32) de fluide sous pression et à une source de dépression (30), ce dispositif comprenant également une chambre de refroidissement (4) tubulaire, de section rectangulaire, de hauteur égale à la hauteur de la structure à obtenir, dans le sens des alvéoles de celle-ci, et de largeur égale à celle de la structure, un réservoir (5) de fluide à partir duquel le fluide est prélevé à l'aide d'une pompe (32), une pompe à dépression (30), et un distributeur (29) qui, associé à ces deux pompes (30, 32) ainsi qu'à un réseau (25, 26, 27, 28) le reliant aux différents compartiments situés des deux côtés des feuilles, est destiné à relier successivement chaque compartiment avec la source de pression (32) et avec la source de dépression (30).

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que chaque pièce (17) en forme de cône disposée d'un côté d'une fente (16) de la filière est revêtue d'un matériau caloporteur et/ou équipée de moyens de chauffage.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que la chambre de refroidissement (4) est au moins partiellement immergée dans un bac de refroidissement (5) contenant de l'eau, dans lequel passe la structure alvéolaire à la sortie de la chambre, l'eau contenue dans le bac (5) constituant le fluide sous pression participant à la mise en forme et au refroidissement des feuilles (31) à l'intérieur de la chambre pour former les alvéoles (34).

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que la filière (3) est associée à deux ensembles de sortie (18) comportant des parties coniques (19) complémentaires de celles (17) de la filière dans lesquelles débouchent les rainures (24) assurant successivement la mise en pression et la dépression, les parties coniques (19) des deux ensembles venant s'imbriquer dans celles (17) de la filière, de part et d'autre des fentes de formation des feuilles (31), les deux

ensembles délimitant par leurs faces (22) en vis-à-vis les deux faces de la structure alvéolaire perpendiculaire aux alvéoles.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que les deux faces (20) en vis-à-vis des deux ensembles de sortie (18) associés à la filière sont convergentes depuis la sortie de la filière en direction de la chambre de refroidissement pressurisée (4).

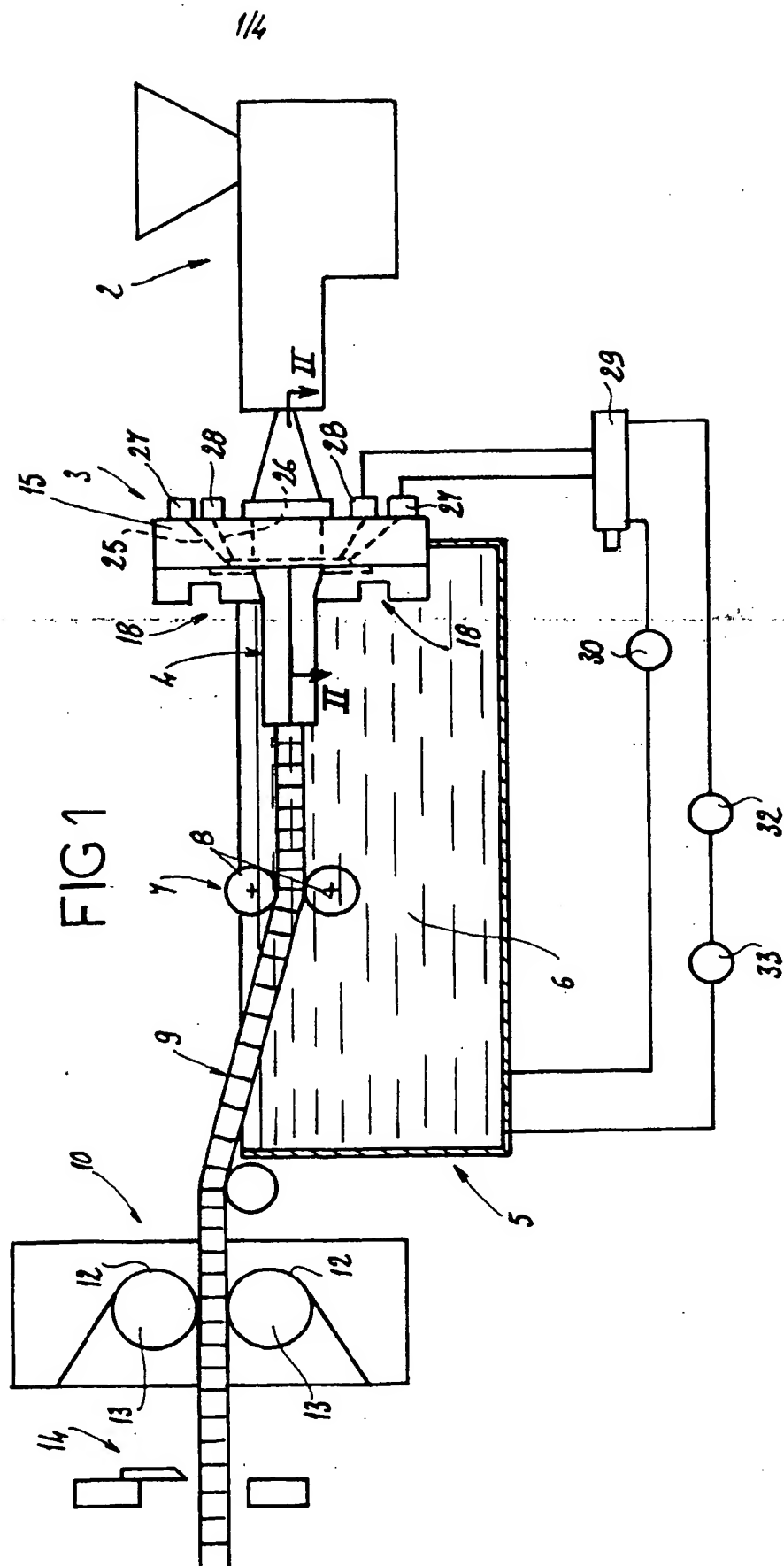
12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que les faces (20) en vis-à-vis des deux ensembles de sortie comporte une surface concave (23) en regard de la sortie de chaque feuille.

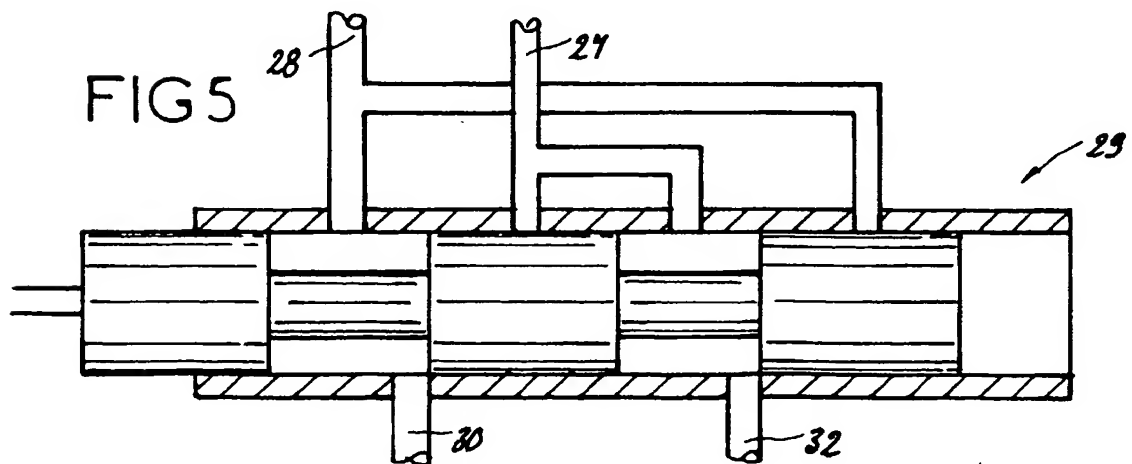
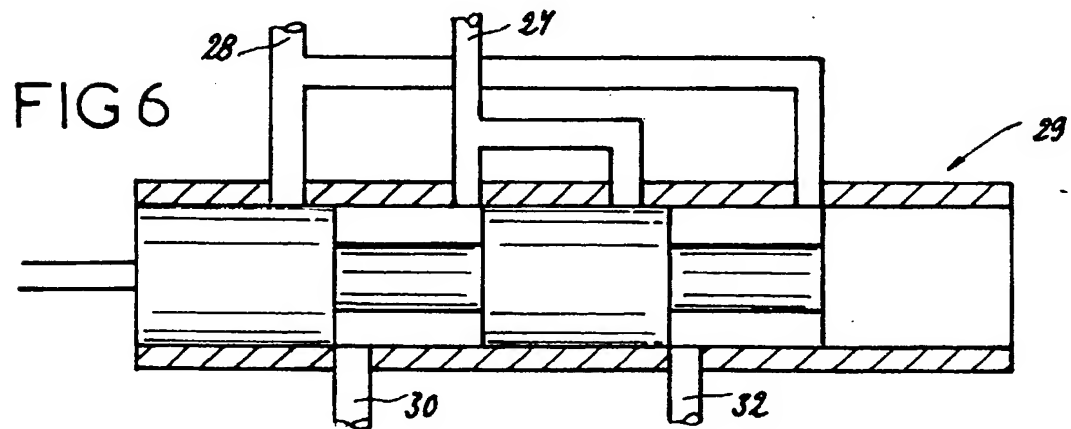
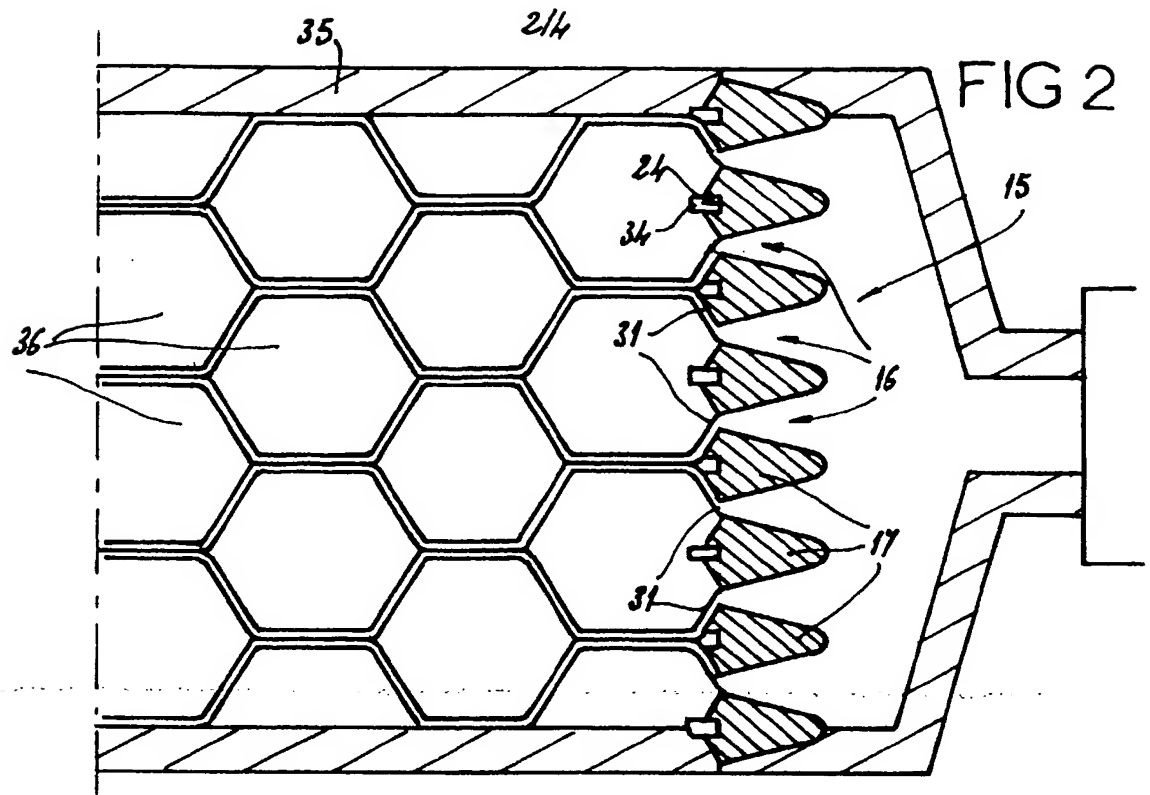
10 13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que les deux ensembles de sortie (18) sont montés réglables relativement à la filière (3), dans la direction des alvéoles (34), afin de permettre le réglage de l'épaisseur de la structure alvéolaire.

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 15 13, caractérisé en ce qu'en aval de la chambre de refroidissement (4) est disposé un dispositif de traction (7) constitué par deux rouleaux (8) entraînés en sens inverse l'un de l'autre et prenant appui sur les deux faces de la structure alvéolaires perpendiculaires aux alvéoles.

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 20 14, caractérisé en ce qu'il comporte, en aval de la chambre de refroidissement (4), un dispositif (14) de découpe de la structure alvéolaire, transversalement à la direction d'extrusion, afin de former des plaques.

16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 25 15, caractérisé en ce qu'il comporte, en aval de la chambre de refroidissement (4), un dispositif (10) de soudage en continu, sur les deux faces de la structure alvéolaire de deux feuilles de revêtement (12) formant peaux.







3/4

FIG 3

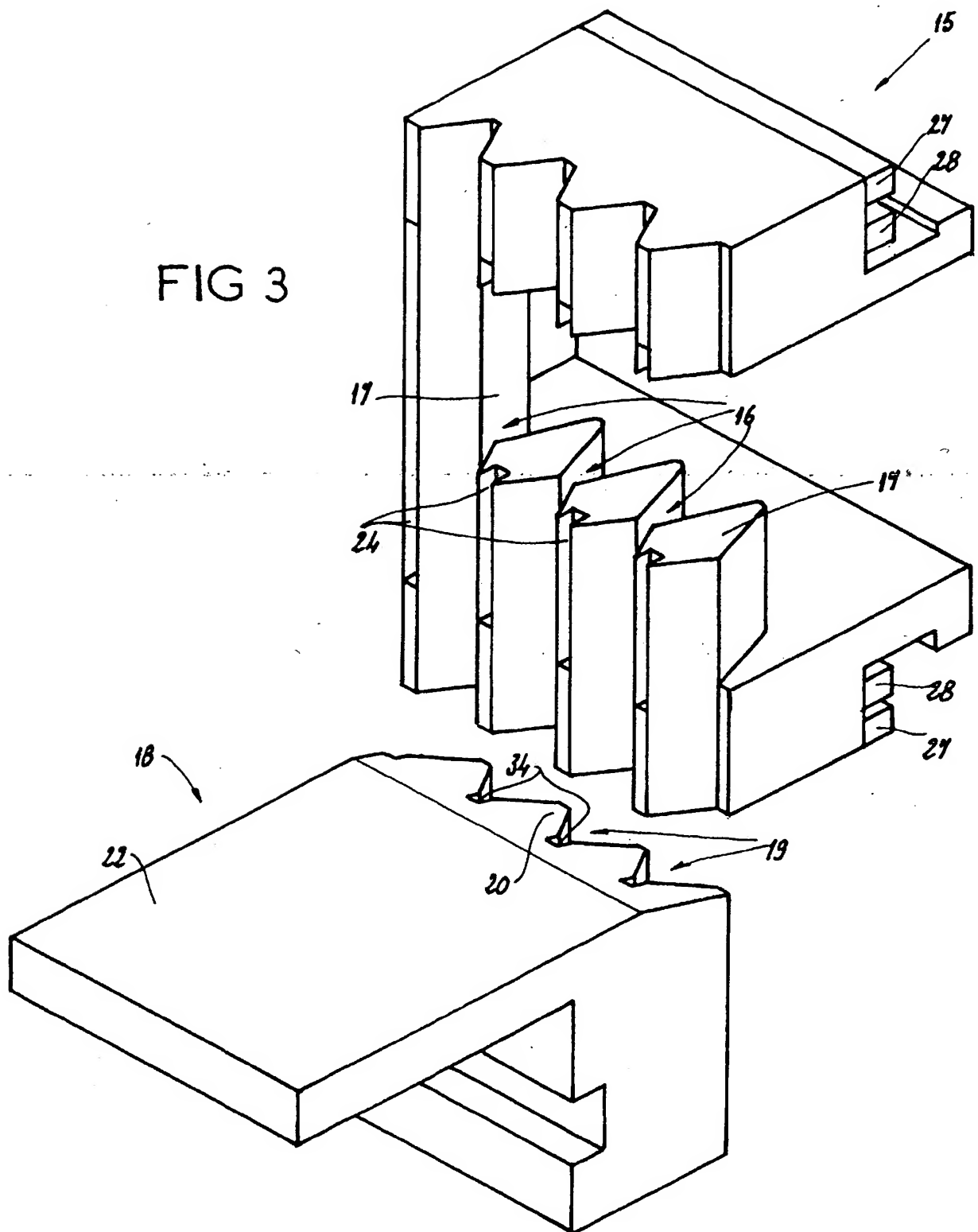


FIG 4

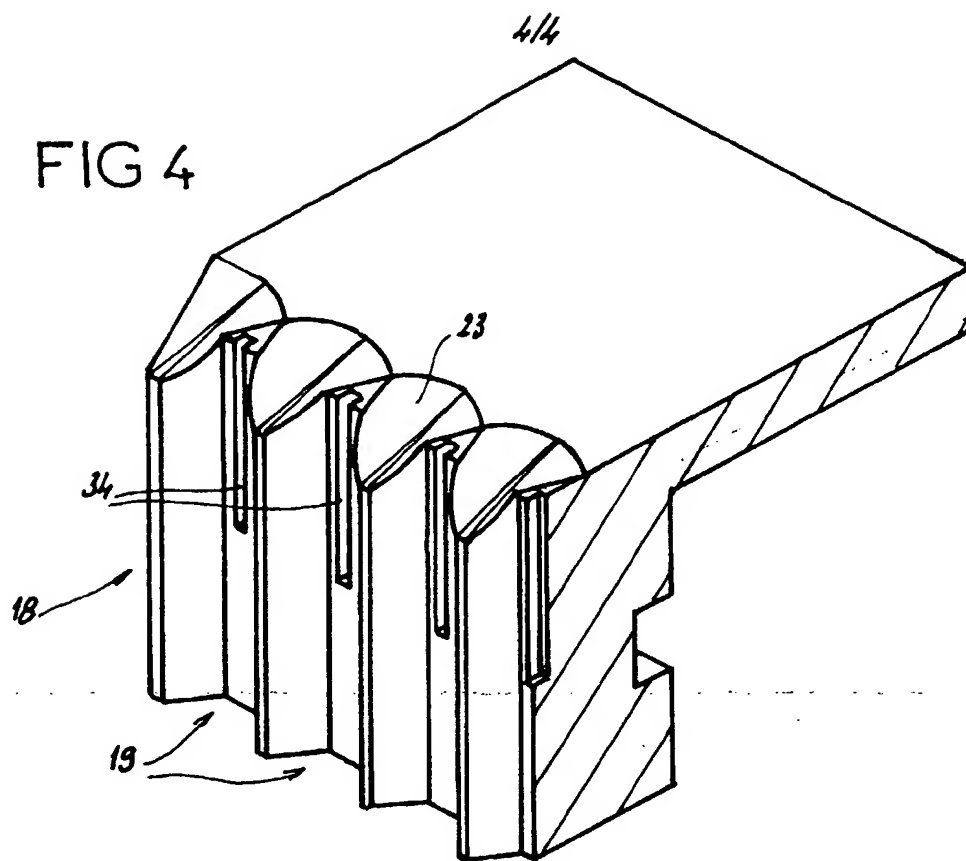


FIG 7

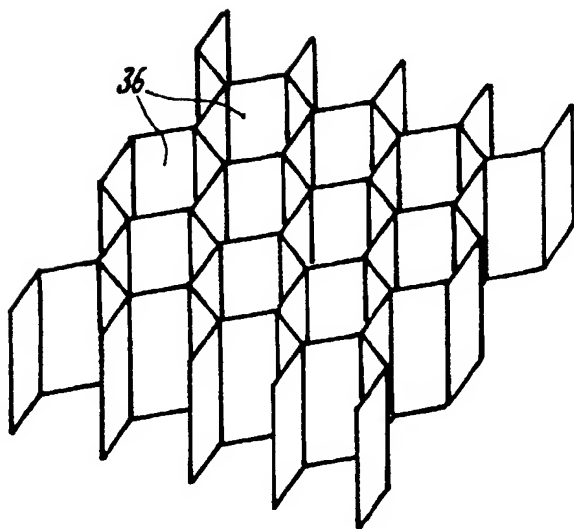
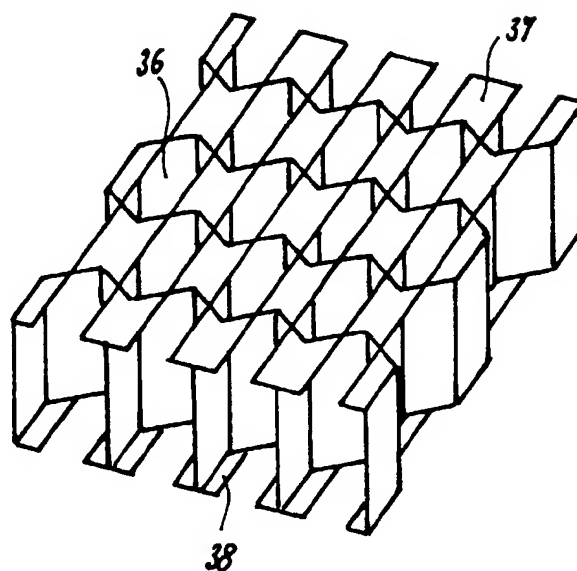


FIG 8



REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 540311  
FR 9703572

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	DE 17 79 330 A (VOGTS A) * page 7, ligne 24 - page 8, ligne 26 * * page 9, ligne 13 - page 11, ligne 2 * * page 11, ligne 21 - ligne 30 * * page 13, ligne 11 - ligne 24 * * revendications 1-5 * * figures 1,4,5,11 *	1-3
A	----	4-10
A	WO 87 00119 A (INDUPLAST SA) * le document en entier *	1-16
A	US 3 932 106 A (VOGTS ARNOLD) * abrégé * * colonne 5, ligne 39 - ligne 67 * * figures 1,2 *	1
A	JP 42 024 092 B (TOSHIBA MACHINE CO. LTD.) * figures 4-6 *	1,7
A	DE 42 08 812 A (TUBUS BAUER GMBH) * abrégé * * colonne 3, ligne 59 - colonne 4, ligne 62 * * revendications; figures *	14-16
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		B29D B29C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
25 novembre 1997		Jensen, K
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**BEST AVAILABLE COPY**